

## HIGHLY DURABLE CABLE

**Publication number:** JP8113888 (A)

**Publication date:** 1996-05-07

**Inventor(s):** DOGE MINORU

**Applicant(s):** TOKYO SEIKO CO LTD

**Classification:**

- **international:** D07B1/06; D07B1/00; (IPC1-7): D07B1/06

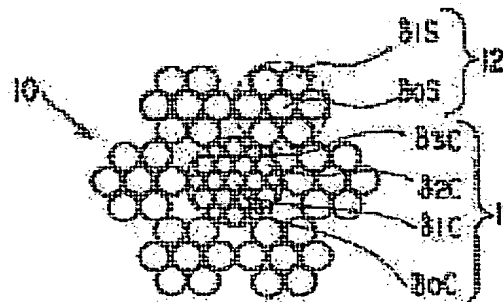
- **European:**

**Application number:** JP19940246163 19941012

**Priority number(s):** JP19940246163 19941012

### Abstract of JP 8113888 (A)

**PURPOSE:** To obtain a cable hard to develop wire breakage therein, thus excellent in durability with long service life. **CONSTITUTION:** This highly durable cable is such that there is a single core wire  $\Delta 0$  C, the respective numbers of intermediate wires  $\Delta 1$  C, 1st outer layer wires  $\Delta 2$  C and 2nd outer layer wires  $\Delta 3$  C are equal, there exist a core strand with a constitution of [ $\Delta 0$  C +  $\Delta 1$  C + ( $\Delta 2$  C +  $\Delta 3$  C)] formed by collectively strand the intermediate wires  $\Delta 1$  C, the 1st outer layer wires  $\Delta 2$  C and the 2nd outer layer wires  $\Delta 3$  C so as to stand virtually parallel with one another and plural side strands around the core strand, the intermediate layer wires  $\Delta 1$  C are densely packed around the core wire  $\Delta 0$  C, the respective 1st outer layer wires  $\Delta 2$  C are arranged at the recesses between the pairs of mutually adjacent intermediate layer wires  $\Delta 1$  C, the respective 2nd outer layer wires  $\Delta 3$  C are arranged in between the pairs of mutually adjacent 1st outer layer wires  $\Delta 2$  C, and both the 1st and 2nd outer layer wires  $\Delta 2$  C and  $\Delta 3$  C stand in contact with the virtually identical circumscribed circle.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

D 0 7 B 1/06

識別記号

Z

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-246163

(22) 出願日 平成6年(1994)10月12日

(71) 出願人 000003528

東京製網株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目3番14号

(72) 発明者 道下 実

静岡県磐田市明ヶ島980番地 株式会社東

京製網磐田製作所内

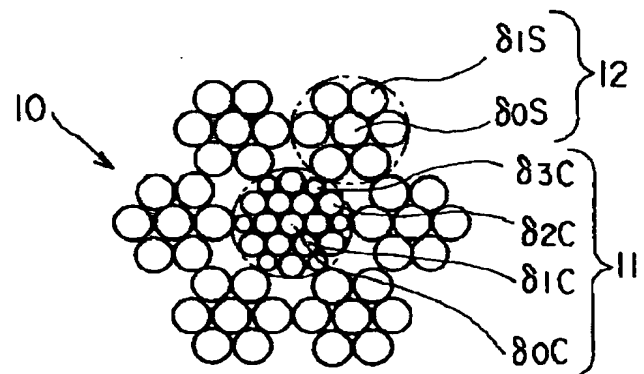
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 高耐久性ケーブル

(57) 【要約】

【目的】 内部断線を生じにくい耐久性に優れた長寿命の高耐久性ケーブルを提供する。

【構成】 心ワイヤ $\delta_{0C}$ の数を1本とし、中間層ワイヤ $\delta_{1C}$ 、第1の外層ワイヤ $\delta_{2C}$ 、第2の外層ワイヤ $\delta_{3C}$ のそれぞれを同数とし、中間層ワイヤ $\delta_{1C}$ 、第1の外層ワイヤ $\delta_{2C}$ 、第2の外層ワイヤ $\delta_{3C}$ を実質的に平行になるように一括に撚り合わせてなる $\delta_{0C} + \delta_{1C} + (\delta_{2C} + \delta_{3C})$ の構成をもつ心ストランドと、この心ストランドの周囲に撚り合わされた複数本の側ストランドとを具備し、中間層ワイヤ $\delta_{1C}$ は心ワイヤ $\delta_{0C}$ の周囲に密に充填され、第1の外層ワイヤ $\delta_{2C}$ の各々は隣り合う中間層ワイヤ $\delta_{1C}$ の間に形成された凹所に配置され、第2の外層ワイヤ $\delta_{3C}$ の各々は隣り合う第1の外層ワイヤ $\delta_{2C}$ の間に配置され、第1及び第2の外層ワイヤ $\delta_{2C}$ 、 $\delta_{3C}$ は実質的に同一の外接円に接する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】心ワイヤ $\delta_{0c}$ の数を1本とし、中間層ワイヤ $\delta_{1c}$ 、第1の外層ワイヤ $\delta_{2c}$ 、第2の外層ワイヤ $\delta_{3c}$ のそれぞれを同数とし、中間層ワイヤ $\delta_{1c}$ 、第1の外層ワイヤ $\delta_{2c}$ 、第2の外層ワイヤ $\delta_{3c}$ を実質的に平行になるように一括に撚り合わせてなる $\delta_{0c} + \delta_{1c} + (\delta_{2c} + \delta_{3c})$ の構成をもつ心ストランドと、この心ストランドの周囲に撚り合わされた複数本の側ストランドと、を具備し、前記中間層ワイヤ $\delta_{1c}$ は前記心ワイヤ $\delta_{0c}$ の周囲に密に充填され、前記第1の外層ワイヤ $\delta_{2c}$ の各々は隣り合う前記中間層ワイヤ $\delta_{1c}$ の間に形成された凹所に配置され、前記第2の外層ワイヤ $\delta_{3c}$ の各々は隣り合う前記第1の外層ワイヤ $\delta_{2c}$ の間に配置され、前記第1及び第2の外層ワイヤ $\delta_{2c}$ 、 $\delta_{3c}$ は実質的に同一の外接円に接することを特徴とする高耐久性ケーブル。

【請求項2】6本乃至8本の側ストランドを有し、各側ストランドは1本の心ワイヤ $\delta_{0s}$ と6本の外層ワイヤ $\delta_{1s}$ とを撚り合わせてなり、外層ワイヤ $\delta_{1s}$ の径に対する心ワイヤ $\delta_{0s}$ の径の比率が1.05～1.15の範囲にあることを特徴とする請求項1記載の高耐久性ケーブル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、自動車、その他各種産業機械及び搬送システム等の動力伝達用の部材として使用される高耐久性ケーブルに関する。

## 【0002】

【従来の技術】コントロールケーブルは自動車等車両の操作系のみならずプリンター、織機、搬送機等の種々の機器類の動力伝達用として用いられている。このようなコントロールケーブルは、操作性、応答性等の性能に優れるとともに、取り付けやすく、使用中には断線し難く、かつ、長期間にわたり安全に使用できる耐久性が要求される。これらの要求を満たすために、ケーブルの内索（駆動力伝達用コード）には強く伸びが少なく、かつ耐疲労特性に優れた鋼線を用い、導管には摺動性、耐食性、並びにある程度の可撓性と剛性を有する素材を用いる。とくに、内索は高負荷、高速回転、小径プーリにおける曲率の小さな曲げ等を受けるため、その使用目的や条件に応じて適切な材質及び構造を選ぶ必要がある。また、コントロールケーブルは動力伝達用として車両や航空機に用いられるため、高い安全性が求められる。従来のケーブルは、同径ワイヤを撚り合わせてなる鋼心入り7×7複合ストランドである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来の鋼心入り7×7ケーブルは、小径プーリやシーブにおいて

曲率の小さな曲げを繰り返し受けると、心ストランド内部でワイヤが動き回り、ワイヤ同士が激しく擦れ合うフレッシング摩耗を生じるので早期に断線してしまう。

【0004】このように鋼心入り7×7ケーブルは曲げ耐久性が低く、一般に短寿命であるので、この代わりとして繊維心をもつP+N×7複合ストランドをケーブルに用いることもある。しかしながら繊維心は、曲げ耐久性の改善には寄与するが、ケーブル単位断面積あたりの切断荷重が低いので、所望の強度レベルを確保するにはケーブルが太くなる。

【0005】特開昭62-57994号公報には、心ストランドを増径してその周囲の側ストランドとの間に所望の間隙を確保し、曲げ疲労性を改善するようにしたウォリントン型のスチールコードが記載されている。しかしながら、このスチールコードにおいても曲げ疲労性は改善されるものの、心ストランドを増径するのでコード全体が太くなる。本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、軽量かつ小型で耐久性に優れた長寿命の高耐久性ケーブルを提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係る高耐久性ケーブルは、心ワイヤ $\delta_{0c}$ の数を1本とし、中間層ワイヤ $\delta_{1c}$ 、第1の外層ワイヤ $\delta_{2c}$ 、第2の外層ワイヤ $\delta_{3c}$ のそれぞれを同数とし、中間層ワイヤ $\delta_{1c}$ 、第1の外層ワイヤ $\delta_{2c}$ 、第2の外層ワイヤ $\delta_{3c}$ を実質的に平行になるように一括に撚り合わせてなる $\delta_{0c} + \delta_{1c} + (\delta_{2c} + \delta_{3c})$ の構成をもつ心ストランドと、この心ストランドの周囲に撚り合わされた複数本の側ストランドと、を具備し、前記中間層ワイヤ $\delta_{1c}$ は前記心ワイヤ $\delta_{0c}$ の周囲に密に充填され、前記第1の外層ワイヤ $\delta_{2c}$ の各々は隣り合う前記中間層ワイヤ $\delta_{1c}$ の間に形成された凹所に配置され、前記第2の外層ワイヤ $\delta_{3c}$ の各々は隣り合う前記第1の外層ワイヤ $\delta_{2c}$ の間に配置され、前記第1及び第2の外層ワイヤ $\delta_{2c}$ 、 $\delta_{3c}$ は実質的に同一の外接円に接することを特徴とする。

【0007】この場合に、6本乃至8本の側ストランドを有し、各側ストランドは1本の心ワイヤ $\delta_{0s}$ と6本の外層ワイヤ $\delta_{1s}$ とを撚り合わせてなり、外層ワイヤ $\delta_{1s}$ の径に対する心ワイヤ $\delta_{0s}$ の径の比率が1.05～1.15の範囲にあることが望ましい。

## 【0008】

【作用】本発明に係る高耐久性ケーブルの心ストランドにおいては、中間層ワイヤ $\delta_{1c}$ を心ワイヤ $\delta_{0c}$ の周囲に密に充填する一方で、第1の外層ワイヤ $\delta_{2c}$ の各々を隣り合う中間層ワイヤ $\delta_{1c}$ の間に形成された凹所に配置するとともに、第2の外層ワイヤ $\delta_{3c}$ の各々を隣り合う第1の外層ワイヤ $\delta_{2c}$ の間に配置しているため、ワイヤ充填密度が高く、高強度で、かつ細径になる。また、ワイヤ充填密度が高いため、心ストランドの内部でワイヤが動き回り難くなり、フレッシング摩耗が低減される。

【0009】また、第1及び第2の外層ワイヤ $\delta_{2c}$ 、 $\delta_{3c}$ を実質的に平行になるように一括に撚り合わせている。このような同一ピッチの平行撚り複合ストランドでは構成ワイヤ同士が線接触の状態にあるので、異なるピッチの交差撚り複合ストランド（ワイヤ同士が点接触状態にある）に比べてフレットング摩耗が大幅に少なくなる。

【0010】さらに、第1及び第2の外層ワイヤ $\delta_{2c}$ 、 $\delta_{3c}$ を実質的に同一の外接円に接するように形状を整えているので、これらにより構成される心ストランド横断面外周が真円に近い形状となつて、心ストランドは側ストランドに対して円滑に接触するようになり、両者の相互接触によるフレットング摩耗が低減される。

【0011】

【実施例】以下、添付の図面を参照しながら本発明の種々の実施例について説明する。JIS G3525、G3535、G3537、G3540に規定された鋼線及びこれらの規格品に相当する自動車用インナーワイヤ、硬鋼線、軟鋼線を用いて下記の表1及び表2に示す構成の実施例及び比較例のケーブルをそれぞれ作製した。図1には実施例1及び2のケーブル断面を示し、図2には比較例1及び2のケーブル断面を示す。

【0012】実施例1、2のケーブル10は、心ストランド11の周囲に6本の側ストランド12を有するW(19)+6×7構成のウォリントン型鋼心ケーブルである。心ストランド11は、心ワイヤ $\delta_{0c}$ の数を1本とし、中間層ワイヤ $\delta_{1c}$ 、第1の外層ワイヤ $\delta_{2c}$ 、第2の外層ワイヤ $\delta_{3c}$ のそれぞれを6本ずつとし、これらを実質的に平行になるように一括に撚り合わせてなる3層平行撚りストランドである。側ストランド12は、1本の心ワイヤ $\delta_{0s}$ と6本の外層ワイヤ $\delta_{1s}$ とを撚り合わせてなり、外層ワイヤ $\delta_{1s}$ の径に対する心ワイヤ $\delta_{0s}$ の径の比率が1.05～1.15の範囲内にある。

【0013】心ストランド11においては、中間層ワイヤ $\delta_{1c}$ を心ワイヤ $\delta_{0c}$ の周囲に密に充填する一方で、第1の外層ワイヤ $\delta_{2c}$ の各々を隣り合う中間層ワイヤ $\delta_{1c}$ の間に形成された凹所に配置するとともに、第2の外層ワイヤ $\delta_{3c}$ の各々は隣り合う第1の外層ワイヤ $\delta_{2c}$ の間に配置され、第1及び第2の外層ワイヤ $\delta_{2c}$ 、 $\delta_{3c}$ は実質的に同一の外接円に接している。

【0014】比較例1、2のケーブル20は、心ストランド21の周囲に6本の側ストランド22を有する7×7構成の鋼心ケーブルである。心ストランド21は、心ワイヤ $\delta_{0c}$ の数を1本とし、外層ワイヤ $\delta_{2c}$ を6本とし、これらを実質的に平行になるように一括に撚り合わせてなる2層平行撚りストランドである。側ストランド22は実質的に上記実施例の側ストランド12と同じ構成である。なお、比較例1は実施例1に対応し、比較例2は実施例2に対応している。

【0015】表1を参照しながら各ケーブルの構成につ

いてさらに詳しく説明する。実施例1のケーブル10の各サイズは、心ワイヤ $\delta_{0c}$ が径0.315mm、中間層ワイヤ $\delta_{1c}$ が径0.295mm、第1の外層ワイヤ $\delta_{2c}$ が径0.240mm、第2の外層ワイヤ $\delta_{3c}$ が径0.315mm、心ワイヤ $\delta_{0s}$ が径0.430mm、外層ワイヤ $\delta_{1s}$ が径0.375mm、心ストランド11が径1.385mm、側ストランド12が径1.385mm、ロープ径が公称で3.5mmであり、ケーブル断面積が約6.07mm<sup>2</sup>である。心ストランド11はピッチ10mmでS撚り、側ストランド12はピッチ7.6mmでZ撚り、ロープ10の全体はピッチ21mmでS撚りされている。

【0016】実施例2のケーブル10の各サイズは、心ワイヤ $\delta_{0c}$ が径0.350mm、中間層ワイヤ $\delta_{1c}$ が径0.320mm、第1の外層ワイヤ $\delta_{2c}$ が径0.260mm、第2の外層ワイヤ $\delta_{3c}$ が径0.350mm、心ワイヤ $\delta_{0s}$ が径0.485mm、外層ワイヤ $\delta_{1s}$ が径0.430mm、心ストランド11が径1.51mm、側ストランド12が径1.345mm、ロープ径が公称で4.0mmであり、ケーブル断面積が約7.81mm<sup>2</sup>である。心ストランド11はピッチ9.8mmでS撚り、側ストランド12はピッチ8.7mmでZ撚り、ロープ10の全体はピッチ24mmでS撚りされている。

【0017】比較例1のケーブル20の各サイズは、心ワイヤ $\delta_{0c}$ が径0.500mm、外層ワイヤ $\delta_{2c}$ が径0.445mm、心ワイヤ $\delta_{0s}$ が径0.430mm、外層ワイヤ $\delta_{1s}$ が径0.375mm、心ストランド21が径1.39mm、側ストランド22が径1.18mm、ロープ径が公称で3.5mmであり、ケーブル断面積が約5.98mm<sup>2</sup>である。心ストランド21はピッチ8.1mmでS撚り、側ストランド22はピッチ7.6mmでZ撚り、ロープ20の全体はピッチ21mmでS撚りされている。

【0018】比較例2のケーブル20の各サイズは、心ワイヤ $\delta_{0c}$ が径0.530mm、外層ワイヤ $\delta_{2c}$ が径0.485mm、心ワイヤ $\delta_{0s}$ が径0.485mm、外層ワイヤ $\delta_{1s}$ が径0.430mm、心ストランド21が径1.50mm、側ストランド22が径1.345mm、ロープ径が公称で4.0mmであり、ケーブル断面積が約7.67mm<sup>2</sup>である。心ストランド21はピッチ9.5mmでS撚り、側ストランド22はピッチ8.7mmでZ撚り、ロープ20の全体はピッチ24mmでS撚りされている。

【0019】なお、各ケーブルの静的な引張り破断強度は、それぞれ実施例1が12,200(N)、実施例2が15,980(N)、比較例1が11,080(N)、比較例2が14,310(N)である。また、各ケーブルは亜鉛又は亜鉛系合金でめっきされている。

【0020】図3を参照しながら曲げ耐久性試験について説明する。試験機70は細径および中径ケーブル用の耐久性試験機である。ケーブル10を回転ドラム71に巻き付け、2個のプーリ72を経由して重り74付き遊び車73に巻かれて約60kgの張力をケーブル10に作用させる。2個のプーリ72においてケーブル10は90度曲げられている。回転ドラム71は直径400mmで

あり、繰返し速度は毎分120回である。ケーブル方向の運動を1回と数える。

【0021】次に、表2を参照しながら耐久性試験機70を用いて所定の試験条件で上述のケーブルをそれぞれ曲げ耐久性試験した結果について説明する。実施例1及び比較例1ではプーリー径(溝底径)を37.7mmとし、荷重を33.6kgfとした。実施例2及び比較例2ではプーリー

径(溝底径)を45.2mmとし、荷重を33.6kgfとした。

【0022】各ケーブルが破断したときの繰返し曲げ回数は、実施例1で80,404回、実施例2で146,698回、比較例1で36,911回、比較例2で56,525回という結果をそれぞれ得た。

【0023】

【表1】

表 1

		実施例 1	比較例 1	実施例 2	比較例 2
構 成		V(19)+6x7	7x7	V(19)+6x7	7x7
めっき、より方		G/S	G/S	G/S	G/S
ロープ径	(mm <sup>φ</sup> )	3.5	3.5	4.0	4.0
ストランド径	芯ストランド	1.385	1.39	1.51	1.50
	側ストランド	1.18	1.18	1.345	1.345
素線径 (mm <sup>φ</sup> )	芯ストランド $\delta_{3c}$	0.315	—	0.350	—
	$\delta_{2c}$	0.240	—	0.260	—
	$\delta_{1c}$	0.295	0.445	0.320	0.485
	$\delta_{0c}$	0.315	0.500	0.350	0.530
	側ストランド $\delta_{1s}$	0.375	0.375	0.430	0.430
	$\delta_{0s}$	0.430	0.430	0.485	0.485
ピッチ、捻り方向 (mm)	芯ストランド	10.0 S	8.1 S	9.8 S	9.5 S
	側ストランド	7.6 Z	7.6 Z	8.7 Z	8.7 Z
	ロープ	21.0 S	21.0 S	24.0 S	24.0 S
ケーブル断面積	mm <sup>2</sup>	6.07	5.98	7.81	7.67
切断荷重	N	12,200	11,080	15,980	14,310

【0024】

【表2】

表 2

	構 成	ケーブル径 (mm)	破断までの回数 (回)	プーリー径(mm) (溝底径)	荷 重 (kgf)
実施例1	W (19) + 6 × 7	3. 5	8 0 4 0 4	3 7. 7	3 3. 6
比較例1	7 × 7	3. 5	3 6 9 1 1	3 7. 7	3 3. 6
実施例2	W (19) + 6 × 7	4. 0	1 4 6 6 9 8	4 5. 2	3 3. 6
比較例2	7 × 7	4. 0	5 6 5 2 5	4 5. 2	3 3. 6

## 【0025】

【発明の効果】本発明によれば、内部断線を生じにくい耐久性に優れた長寿命の高耐久性ケーブルを提供することができる。とくに、ケーブルの心ストランドにおいては、中間層ワイヤ $\delta_{1C}$ を心ワイヤ $\delta_{0C}$ の周囲に密に充填する一方で、第1の外層ワイヤ $\delta_{2C}$ の各々を隣り合う中間層ワイヤ $\delta_{1C}$ の間に形成された凹所に配置するとともに、第2の外層ワイヤ $\delta_{3C}$ の各々を隣り合う第1の外層ワイヤ $\delta_{2C}$ の間に配置しているので、ワイヤ充填密度が高く、高強度で、かつ細径になる。また、ワイヤ充填密度が高いので、心ストランドの内部でワイヤが動き回り難くなり、フレットング摩耗が低減される。

【0026】さらに、第1及び第2の外層ワイヤ $\delta_{2C}$ 、 $\delta_{3C}$ を実質的に同一の外接円に接するようにしているの

で、これらにより構成される心ストランド断面外周が真円に近い形状となって滑らかになり、心ストランドは側ストランドに対して円滑に接触する。これによっても相互接触によるフレットング摩耗が低減される。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る高耐久性ケーブルを示す断面図。

【図2】比較例の高耐久性ケーブルを示す断面図。

【図3】曲げ耐久性試験機の概要を示す斜視図。

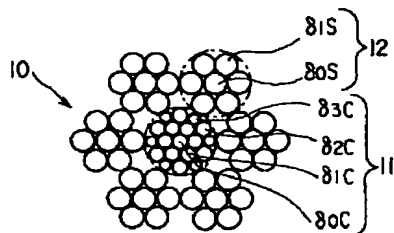
## 【符号の説明】

10、20、30、50、60…内索

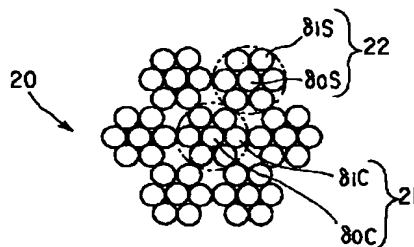
12…内層ストランド

14…外層ストランド

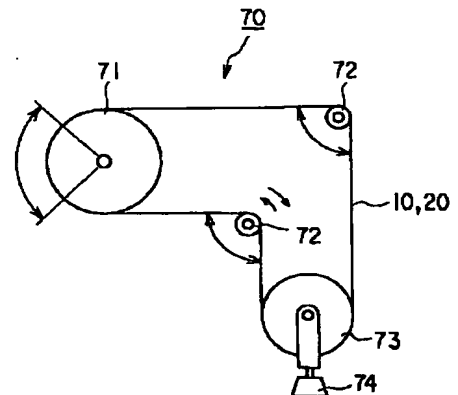
【図1】



【図2】



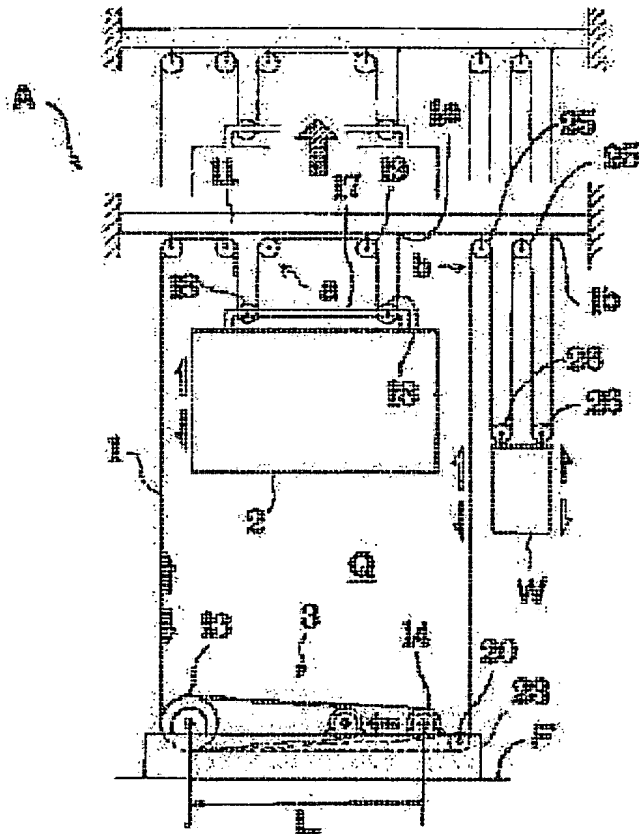
【図3】



**Publication number:** JP6263369 (A)  
**Publication date:** 1994-09-20  
**Inventor(s):** MATSUMOTO TSUKASA  
**Applicant(s):** DAIICHI SHISETSU KOGYO KK  
**Classification:**  
- international: *B66B7/06; B66B11/08; B66B7/06; B66B11/04;* (IPC1-7): B66B11/08; B66B7/06  
- European:  
**Application number:** JP19930051848 19930312  
**Priority number(s):** JP19930051848 19930312

**PURPOSE:** To provide an elevator which can be conveniently installed on a construction site for a high-rise building in order to convey machinery and materials up to a high place, and which can be easily and successively shifted to an upper floor.

**CONSTITUTION:** In an elevator in which an elevator bed is moved up and down by a pulley mechanism, the leading and trailing ends of a wire rope 1 are connected to a guide frame 11 laid at a predetermined height in a shaft space Q, with a predetermined distance therebetween. Further, an elevator bed 2 and a counter weight W are suspended from an intermediate part of the wire rope 1 through the intermediary of pulley mechanisms (a, b), and the wire rope 1 is wound on a reversible drum 13 and an auxiliary drum 14 by several turns. Further, the auxiliary drum can steppedly approach the drum 13 so that the distance L between the centers of the drums 14, 13 can be adjusted, thereby it is possible to arbitrarily set the elevating distance of the elevating bed 2.



<http://v3.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&adjacent=true&locale...> 10/14/2009